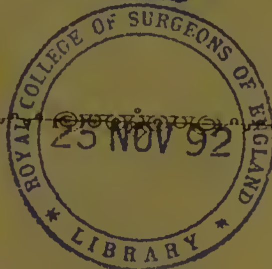
Серія диссертацій, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ 1888—1889 учебномъ году.

О ВЕНТИЛЯЦІИ ПАССАЖИРСКИХЪ ВАГОНОВЪ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Михаила Павловича Тараткевича.

Цензорами, по порученію Конференціи, были профессоры: Алексѣй Петровичъ Доброславинъ, Николай Григорьевичъ Егоровъ и приватъ-доцентъ Иванъ Александровичъ Веревкинъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія С. Волпянскаго. Литейный пр., № 42.
1889

Серія диссертацій, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ 1888—1889 учебномъ году.

№ 75.

О ВЕНТИЛЯЦІИ ПАССАЖИРСКИХЪ ВАГОНОВЪ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
Михаила Павловича Тараткевича.

Цензорами, по порученію Конференціи, были профессоры: Алексѣй Петровичъ Доброславинъ, Николай Григорьевичъ Егоровъ и приватъ-доцентъ Иванъ Александровичъ Веревкинъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія С. Волпянскаго. Литейный пр., № 42.
1889

Докторскую диссертацію лекаря Тараткевича подъ заглавіемъ: „О вентиляціи пассажирскихъ вагоновъ“ печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, Апрѣля 21 дня 1889 года.

Ученый Секретарь *В. Пашутинъ.*

Пассажирскіе вагоны несомнѣнно находятся въ наилучшихъ условіяхъ относительно вентиляціи. Во многомъ напоминая собою обыкновенныя жилыя помѣщенія, они значительно и разнятся отъ нихъ. Вагоны обыкновенно бываютъ обитаемы періодически: въ теченіи сутокъ—иногда менѣе, иногда болѣе —въ нихъ находятся люди, послѣ чего вагоны очищаются, обширно провѣтриваются и остаются пустыми въ теченіи такого же почти времени, въ какое были заняты.

Въ вагонахъ поэтому нѣтъ благопріятныхъ условій для дальнѣйшаго разложенія различныхъ отдѣленій и отбросковъ, составляющихъ всегдашняго спутника человѣка въ его обыкновенномъ жиломъ помѣщеніи и накопляющихся въ послѣднемъ изо дня въ день. Въ вагонѣ нельзя встрѣтить продуктовъ отъ горѣнія освѣтительныхъ матеріаловъ, которые непосредственно удаляются, отбросковъ кухоннаго производства, отбросковъ ежедневнаго потребленія человѣка, клоачныхъ міазмъ и т. п. Какъ до отправленія, такъ и въ особенности въ пути вагонъ, представляя собою помѣщеніе малое и изолированное, легко доступенъ для вентилирующаго дѣйствія вѣтра. Къ обыкновеннымъ жилищамъ доступъ воздуха всегда болѣе или менѣе загражденъ сосѣдними и рядомъ стоящими зданіями, такъ что къ нѣкоторымъ изъ нихъ воздухъ можетъ доходить лишь косвенною или обратною волною, тогда какъ вагонъ обширною струею вѣтра омывается со всѣхъ сторонъ; лѣса и выемки, встрѣчающіеся по дорогѣ, лишь на время и незначительно могутъ ослаблять эту струю вѣтра. Обыкновенныя жилища при видимомъ безвѣтріи не могутъ пользоваться вентилирующимъ его

воздуха: продукты дыханія и накожнаго испаренія, во первыхъ, измѣняютъ количественное отношеніе нормальныхъ составныхъ частей воздуха и, во вторыхъ, снабжаютъ его посторонними веществами, характеръ и свойство которыхъ еще мало извѣстны. Что касается азота и кислорода, то они весьма мало отклоняются отъ нормальнаго состава воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ. Самымъ большимъ измѣненіямъ въ воздухѣ жилищъ подвергается углекислота. Каждый человѣкъ, вдыхая въ себя воздухъ съ незначительною примѣсью углекислоты, выдыхаетъ его уже съ значительнымъ содержаніемъ этого газа; такъ, напр., взрослый человѣкъ выдѣляетъ углекислоты до 22 литровъ въ часъ; количество это видоизмѣняется съ различіемъ возраста и состоянія. Далѣе взрослый человѣкъ выдѣляетъ около 36 граммъ водяныхъ паровъ въ часъ, какъ кожею, такъ въ особенности дыханіемъ. Отъ присутствія людей всегда замѣчается повышеніе температуры воздуха въ жиломъ помѣщеніи, такъ какъ выдыхаемый человѣкомъ воздухъ съ температурой высшею чѣмъ окружающій, способствуетъ нагрѣванію сего послѣдняго. Въ воздухѣ жилаго помѣщенія, наконецъ, можно встрѣтить продукты кожнаго и легочнаго отдѣленій, а равно пыль, приносимую обувью, одеждой и т. п., что при благопріятныхъ условіяхъ можетъ подвергаться разложенію, давая въ результатѣ различныя органическія вещества, нерѣдко бѣлковаго свойства. Многіе ученые приписываютъ пахучесть вообще специфичность воздуха жилыхъ помѣщеній этимъ веществамъ. Но природа этихъ органическихъ соединеній до настоящаго времени ученымъ слишкомъ мало извѣстна, методы изслѣдованія ихъ не отличаются желаемою точностью; опредѣленіе органическихъ веществъ можетъ давать понятіе лишь приблизительное о чистотѣ воздуха. Несомнѣнно во всемъ этомъ лежитъ причина того, что органическія вещества, какъ критерій качества воздуха жилыхъ помѣщеній до настоящаго времени не получилъ обширнаго примѣненія. Предложенная 30 лѣтъ назадъ Петтенкоферомъ углекислота и до настоящаго времени примѣняется, какъ весьма удобное средство для оцѣнки испорченности воздуха жилыхъ помѣщеній. Кромѣ того Шомонъ доказываетъ, что испорченный воздухъ, содержащій боль-

шія количества углекислоты, становится пахучимъ и непріятнымъ при высокихъ степеняхъ влажности и температуры воздуха жилаго помѣщенія, при чемъ влажность вліяетъ на пахучесть воздуха болѣе, чѣмъ температура [1]).

Вотъ тѣ основанія, по которымъ углекислота, влажность и температура приняты были мною при изслѣдованіи вентиляціи пассажирскихъ вагоновъ Николаевской желѣзной дороги средствомъ для оцѣнки качества воздуха.

Въ Германіи вентиляція вагоновъ была изслѣдована Вольфгюгелемъ ассистентомъ, Петтенкофера и Лангомъ [2]). Мѣриломъ порчи и естественнаго обмѣна воздуха ими принята была, указанная для этихъ цѣлей Петтенкоферомъ, углекислота, которая опредѣлялась по методу послѣдняго.

При поѣздкѣ въ Линдау, Вольфгюгелемъ и Лангомъ найдено было содержаніе углекислоты въ вагонѣ pro mille 1,23 и 1,37; при обратной поѣздкѣ 1,71, 1,23, 1,85. Не смотря на то, что эти цифры превышаютъ норму, установленную Петтенкоферомъ, а именно 0,7—1 на 1000, по мнѣнію изслѣдователей, воздухъ въ вагонѣ казался хорошимъ. Въ другомъ рядѣ наблюденій, производившихся чрезъ получасовые промежутки, при закрытыхъ окнахъ и задвижкахъ надъ ними, найдено содержаніе углекислоты pro mille 3,24, 2,53, 2,72, 2,87, 2,53. Въ началѣ пассажиры чувствовали себя хорошо и только почувствовали себя скверно ко времени пятаго—послѣдняго наблюденія, спустя три часа послѣ отправленія, но это ощущеніе изслѣдователи объясняютъ значительнымъ повышеніемъ температуры въ вагонѣ съ 10 до 20° С. Слѣдующія наблюденія въ томъ же вагонѣ произведены были спустя часъ, съ нѣсколько большими промежутками одно отъ другого, при открытыхъ задвижкахъ и полуоткрытомъ одномъ окнѣ; содержаніе углекислоты pro mille найдено: 2,13, 2,38, 1,79 и 1,50.

---

[1]) Доброславинъ. Гигіена. 1882 г. Часть I, стр. 210.
[2]) Zeitschrift für Biologie. 1876 г. Т. XII.

При послѣднемъ девятомъ наблюденіи пассажиры чувствовали себя хорошо, воздухъ въ вагонѣ казался чистымъ; запахъ его былъ слышенъ только при входѣ въ вагонъ. На основаніи этихъ и другихъ своихъ наблюденій Вольфгюгелъ и Лангъ считаютъ возможнымъ допустить въ вагонахъ количество углекислоты, превышающее указанное Петтенкоферомъ, а именно 1,5 вмѣсто 1,0 на 1000 и думаютъ, что воздухъ въ вагонѣ будетъ хорошимъ вполнѣ при 1,0 углекислоты на 1000.

Далѣе Вольфгюгель и Лангъ, чтобы убѣдиться въ дѣйствіи естественной вентиляціи въ вагонахъ, произвели рядъ наблюденій при закрытыхъ окнахъ, вентиляторахъ и т. п., такъ что воздухъ могъ попадать въ вагонъ чрезъ случайныя щели и кратковременное необходимое открываніе дверей. Содержаніе углекислоты pro mille найдено: 2,48, 2,62, 2,79 и 3,48. Къ концу изслѣдованія пребываніе въ вагонѣ сдѣлалось непріятнымъ. Вольфгюгель и Лангъ вывели заключеніе, что нельзя ожидать многаго отъ естественной вентиляціи; въ вагонахъ необходима вентиляція искуственная.

Д-ръ Нагорскій произвелъ рядъ опредѣленій углекислоты на нѣкоторыхъ русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, въ разное время года. Имъ найдено [1]) зимою, на Варшавской желѣзной дорогѣ, въ почти наполненномъ вагонѣ III-го класса содержаніе углекислоты среднее 4,20 pro mille; на Балтійской желѣзной дорогѣ при тѣхъ же условіяхъ среднее 3,36; осенью, на Финляндской желѣзной дорогѣ, при на $^{2}/_{3}$ наполненномъ вагонѣ среднее 1,19, а при наполненномъ вагонѣ 1,75; лѣтомъ, на Курско-Кіевской ж. д. на $^{3}/_{4}$ наполненномъ вагонѣ при открытыхъ съ обѣихъ сторонъ окнахъ, при боковомъ вѣтрѣ, среднее 0,395: въ томъ же вагонѣ при окнахъ открытыхъ съ завѣтренной стороны среднее 0,82; при встрѣчномъ вѣтрѣ, открываніи и закрываніи оконъ по произволу пассажировъ, въ вагонѣ наполненномъ на $^{3}/_{4}$ среднее 1,17; на Николаевской ж. д. въ наполненномъ вагонѣ II-го класса ночью во время сна среднее 2,68, въ томъ же вагонѣ утромъ 1,1 pro mille.

---

[1]) Докладъ коммиссіи желѣзнодорожныхъ врачей подсекціи Научной Гигіены VI съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей въ С.-Петербургѣ.

На основаніи своихъ изслѣдованій Нагорскій пришелъ къ заключенію, что за исключеніемъ четырехъ наблюденій, при чемъ условія вентиляціи были исключительныя, во всѣхъ остальныхъ, при которыхъ окна, двери и другія пути для обмѣна воздуха зависили отъ воли пассажировъ и прислуги, количество углекислоты значительно превышаетъ нормы, предложенныя Вольфгюгелемъ и Лангомъ. Оканчивая свое сообщеніе, Нагорскій находитъ необходимымъ продолжить изслѣдованія воздуха пассажирскихъ вагоновъ.

Мои изслѣдованія вентиляціи пассажирскихъ вагоновъ Николаевской желѣзной дороги производились зимою, такъ какъ въ это время главные пособники вентиляціи—окна и двери—бываютъ закрыты; послѣднія если открываются, то на короткое время. Кромѣ зимы изслѣдованія дѣлались весною и осенью въ виду того, что въ эти времена года по Николаевской ж. д. замѣчается усиленное передвиженіе пассажировъ къ Петербургу и обратно по всей линіи. Въ эти же времена года для проѣзда людей рабочаго класса устраиваются особые спеціальные поѣзда между Москвою и Петербургомъ съ вагонами IV-го класса.

Наблюденія начинались обыкновенно съ мѣста отправленія поѣздовъ, затѣмъ производились во все время пути чрезъ болѣе или менѣе правильные четырехъ—шести часовые промежутки времени, за исключеніемъ наблюденій, имѣвшихъ особое назначеніе. Большинство наблюденій дѣлалось въ серединѣ вагона. Приборы для изслѣдованія—штофы, психрометръ—устанавливались на обыкновенной пассажирской скамейкѣ, ближе къ среднему проходу вагона. Пассажиры по возможности удалялись отъ мѣста наблюденія. Двери во время наблюденій большею частью оставались закрытыми, но полнаго закрытія дверей во время наблюденій достигуть не удалось, такъ какъ онѣ случайно открывались входившими и выходившими пассажирами и поѣздною прислугою. Нерѣдко также при наблюденіяхъ открыты были окна и вентиляторы, что обыкновенно записывалось.

Всѣ наблюденія произведены при той естественной обстановкѣ, какую приходилось встрѣчать въ вагонѣ: входъ въ вагонъ и выходъ не воспрещались (хотя имѣлась возможность двери вагона запирать на ключъ), окна и вентиляторы, если были открыты, не закрывались. Вообще желательно было знать состояніе вентиляціи при натуральной обстановкѣ вагонной жизни.

Воздухъ въ штофы вводился посредствомъ высасыванія воздуха изъ нихъ раздувательными мѣхами съ надѣтой длинной резиновой трубкой, опускавшейся на дно штофа. Въ штофъ изъ склянки вливался титрованый растворъ ѣдкаго барія, производилось взбалтываніе въ теченіи 10—15 минутъ для большаго соприкосновенія его съ изслѣдуемымъ воздухомъ, послѣ чего барій переливался обратно въ склянку. Записывались: время наблюденія, количество пассажировъ, объемъ штофа и склянки и показаніе обоихъ термометровъ психрометра. Титрованіе производилось въ гигіенической лабораторіи Военно-Медицинской Академіи. Количественное опредѣленіе углекислоты дѣлалось по методу Петтенкофера, видоизмѣненному Нагорскимъ. Заготовлялись обыкновенные винные штофы для накачиванія изслѣдуемаго воздуха; обмѣнъ ихъ (отъ 1200 до 1400 куб. с.) вычислялся взвѣшиваніемъ штофа наполненнаго дестиллированною водою и пустаго. Затѣмъ для наполненія ѣдкимъ баритомъ брались аптечныя плоскія склянки безъ отворотовъ горла (штофы и склянки нарочно заказаны были на заводѣ); объемъ ихъ (32—44 куб. сант.) опредѣлялся дестиллированною водою, наливаемой изъ градуированной бюретки. Титрованіе производилось обратное: отстоявшійся послѣ поглощенія углекислоты изъ изслѣдуемаго воздуха баритъ втягивался изъ склянки въ бюретку, лишенную углекислоты, откуда имъ производилось титрованіе щавелевой кислоты, къ которой прибавлялось 2—3 капли реактива (розоловая кислота, фенолъфталинъ). Результаты титрованія (провѣренные одинъ, два раза) записывались. Вычисленіе количествъ углекислоты дѣлалось по общимъ правиламъ на 1000 (pro mille) объемовъ воздуха.

Влажность воздуха опредѣлялась посредствомъ психрометра

Августа, состоящимъ изъ двухъ термометровъ Цельзія: шарикъ одного изъ нихъ обвязывался особоприготовленною марлею, которая при наблюденіяхъ постоянно и равномѣрно смачивалась дестиллированной водой.

Температура воздуха измѣрялась термометромъ Цельзія. Термометръ этотъ равно какъ и термометры психрометра Августа время отъ времени провѣрялись посредствомъ сравненія съ термометромъ вывѣреннымъ.

Свѣдѣнія о барометрическомъ давленіи и наружной температурѣ получены съ метеорологической станціи.

Результаты моихъ изслѣдованій изложены въ особой таблицѣ, прилагаемой въ концѣ. Первая графа таблицы, указывая N изслѣдованія, вмѣстѣ съ тѣмъ показываетъ количество вагоновъ, въ которыхъ произведены были наблюденія. Въ третьей графѣ надъ косвенно поставленной чертою отмѣчено количество пассажировъ и при томъ, такъ какъ оно мѣнялось, взята средняя цифра за все время пути, хотя по возможности выбирались поѣзда съ пассажирами, ѣдущими до конечнаго пункта дороги. Въ той же третьей графѣ подъ чертою указанъ процентъ занятыхъ мѣстъ въ виду того, что простое количество пассажировъ не точно указываетъ на переполненіе вагона,— различные вагоны имѣютъ не одинаковое количество мѣстъ, часть ихъ бываетъ занята дамскимъ, некурящимъ и другими отдѣленіями. Въ четвертой графѣ указано барометрическое давленіе по ртутному барометру, неприведенное къ уровню моря. Въ пятой графѣ температура взята средняя за сутки. Въ слѣдующихъ графахъ въ горизонтальномъ ряду помѣщены цифры періодическихъ наблюденій и изъ нихъ выведена средняя; а такъ какъ періоды наблюденій почти совпадали съ періодами сутокъ, то каждая цифра отвѣчаетъ извѣстному времени послѣднихъ. Въ виду того, что температура въ вагонѣ, а по мнѣнію нѣкоторыхъ и углекислота [1]), неравномѣрно распредѣляются въ верхнихъ и нижнихъ слояхъ воздуха, произведены были наблюденія вверху—на рѣшеткѣ или скамейкѣ для багажа,

[1]) Эрисманъ. Курсъ гигіены. 1887 г. Т. I, стр. 494.

что соотвѣтствуетъ уровню головы стоящаго человѣка и одновременно съ этимъ внизу—на скамейкѣ для сидѣнья, что соотвѣтствуетъ уровню колѣнъ. Результаты верхняго наблюденія помѣщены надъ чертою, а нижняго подъ нею.

Для того чтобы уяснить значеніе отдѣльныхъ цифръ, а также цифръ среднихъ, приводимыхъ въ таблицѣ, считаю нужнымъ привести здѣсь тѣ нормальныя границы содержанія углекислоты, влажности и температуры, которыя установлены на основаніи науки и опыта для жилищъ.

Предѣльная величина угольной кислоты установлена Петтенкоферомъ. Петтенкоферъ, посѣщая школы, аудиторіи и т. п. собранія людей, эмпирически установилъ границу между хорошимъ и испорченнымъ воздухомъ въ жиломъ помѣщеніи на основаніи содержанія въ немъ углекислоты. Онъ нашелъ, что воздухъ перестаетъ для насъ быть пріятнымъ и кажется намъ испорченнымъ, если отъ присутствія въ данномъ помѣщеніи людей содержаніе углекислоты возрастаетъ до одного на тысячу объемовъ. Неиспорченный комнатный воздухъ, въ которомъ мы и при продолжительномъ пребываніи чувствуемъ себя хорошо, содержитъ, по словамъ Петтенкофера, не болѣе 0,7 углекислоты на 1000. Это наблюденіе Петтенкофера было впослѣдствіи подтверждено Шомономъ, Дегеномъ и другими учеными. Многими изъ нихъ замѣчено, что чѣмъ тѣснѣе помѣщеніе въ отношеніи количества людей, чѣмъ хуже оно вентилируется, тѣмъ большее количество углекислоты скопляется въ немъ.

Что касается процентовъ влажности, то они до сихъ поръ точно не установлены. Августъ считаетъ влажность нормальной 40—50% относительной влаги; въ Америкѣ влажность признается нормальною 60—70%; въ Англіи 70—80%. Предѣлы влажности Америки и Англіи не могутъ быть примѣнимы къ нашему континентальному климату, гдѣ наружный воздухъ обыкновенно всегда съ малымъ процентомъ влажности. Поэтому для нашего климата предѣльный процентъ влажности для жилищъ нужно признать 40—60%. Въ нашихъ жилищахъ температура признается нормальною, отвѣчающая 18° Ц. [1]).

---

[1]) Проф. Веденяпинъ. Докладъ общ. охран. народнаго здравія. 1885 г.

Указавъ въ общихъ чертахъ границы углекислоты, влажности и температуры, какія требуются для нашихъ жилыхъ помѣщеній, посмотримъ, какъ онѣ отвѣчаютъ цифровымъ даннымъ таблицы.

Наблюденія въ IV классѣ произведены позднею весною и позднею осенью, другими словами въ теплое и холодное время движенія этихъ поѣздовъ.

ТАБЛИЦА I.

	Температура внѣшняя.	Температура внутренняя.	% влажности относительной.	CO_2 pro mille.	
IV классъ.	+18	19,8	58,1	1,968	въ теплое время.
	+7	16,965	71,75	5,235	въ холодное время.
	+12,5	18,383	64,925	3,557	среднее изъ обоихъ.

Изъ этой таблицы видно, что въ первомъ ряду крайне малый ‰ углекислоты, едва превышающій норму, а цифры влажности и температуры весьма близки къ цифрамъ внѣшней атмосферы. Явленіе это объясняется тѣмъ, что, благодаря теплому времени позднею весною, пассажиры въ теченіи всѣхъ сутокъ ѣдутъ при открытыхъ окнахъ и дверяхъ. Обратное явленіе замѣчается позднею осенью и, конечно, ранней весною. Холодное время заставляетъ закрывать окна и двери, а поэтому процентъ угольной кислоты и влажности значительно увеличиваются. Цифра средняя изъ теплаго и холоднаго времени, а именно 3,55 углекислоты на 1000 показываетъ, что воздухъ IV класса втрое хуже нормальнаго. Умѣренная температура и такой же процентъ влажности могутъ быть объяснены тѣмъ, что свободный воздухъ, пользуясь большими щелями въ громадной двери, отчасти и окнахъ, въ большомъ количествѣ врывается въ вагонъ, охлаждая воздухъ и уменьшая процентъ влажности. Не смотря повидимому на благотворное вліяніе вѣтра, содержаніе углекислоты весьма высокое, что должно отражаться большимъ вредомъ для пассажировъ IV класса, которые находятся въ пути 48 и только нѣкоторые 36 и 30 часовъ.

Мои изслѣдованія сосредоточиваются главнымъ образомъ на пассажирскихъ вагонахъ третьяго класса, такъ какъ въ этихъ вагонахъ во всѣ времена года ѣздитъ большее количество людей, больше поѣздовъ и вагоновъ III класса. Здѣсь пришлось встрѣтить все разнообразіе количества пассажировъ, начиная отъ переполненія сверхъ нормы и кончая менѣе чѣмъ половиною. II и I классы перевозятъ меньшее количество народа, ихъ можно встрѣтить въ меньшемъ количествѣ на дорогѣ: на 5—8 вагоновъ III класса въ пассажирскихъ поѣздахъ бываетъ одинъ вагонъ II и только половину (три, иногда болѣе) почтоваго поѣзда составляетъ II классъ. При моихъ изслѣдованіяхъ не случилось встрѣтить большаго переполненія II класса, да его и нельзя встрѣтить: II классъ пассажирскихъ поѣздовъ въ большинствѣ случаевъ бываетъ пустымъ. II классъ почтовыхъ поѣздовъ бываетъ переполненъ лишь временно: весною при началѣ дачнаго сезона и осенью при концѣ его. При томъ самое расположеніе II класса въ почтовомъ поѣздѣ не способствуетъ его переполненію; въ немъ имѣются длинныя скамейки, которыя занимаются однимъ, двумя пассажирами, и вновь прибывшій пассажиръ съ трудомъ или вовсе не находитъ здѣсь мѣста.

Другое явленіе замѣчается въ вагонахъ I класса (вагонъ-салонъ); здѣсь въ распоряженіи каждаго пассажира предоставляется кресло, раскладывающееся и могущее служить на ночь кушеткою. Какого-либо спора о мѣстѣ, нерѣдко бывающаго во II классѣ, въ I классѣ не бываетъ, и поэтому въ большинствѣ случаевъ занимаются всѣ мѣста. Большое количество пассажировъ въ I классѣ можно встрѣтить во всѣ времена года, не говоря о веснѣ и осени, вотъ поэтому и цифры количества пассажировъ, найденныя и записанныя мною больше всего соотвѣтствуютъ естественному т. е. чаще встрѣчающемуся на Николаевской ж. д.

ТАБЛИЦА II.

Классъ.	Температура внутренняя.	% влажности относительной.	CO_2 pro mil.	
III	28,4	98	7,50	maximum.
II	25	87	4,80	
I	20	75	3,41	
III	15	53	1,08	minimum.
II	12,8	47	1,24	
I	14	60	0,68	

Въ этой таблицѣ приведены цифры отдѣльныхъ наблюденій температуры, влажности и углекислоты. Отдѣльныя maxim'альныя цифры въ послѣдовательномъ порядкѣ отъ большей къ меньшей отвѣчаютъ III, II и I классамъ.

Въ общей таблицѣ, приложенной въ концѣ, можно встрѣтить самыя разнообразныя колебанія цифръ между указанными maxim'альными и minim'альными даже въ одномъ и томъ же вагонѣ, какъ это напр. видно изъ наблюденія № 25 (6,66; 3,18; 1,08 CO_2 pro mille). Въ виду этого всѣ дальнѣйшія разсужденія основаны на цифрахъ среднихъ, выведенныхъ изъ нѣсколькихъ наблюденій въ одномъ и томъ же вагонѣ и притомъ бóльшее значеніе дано среднимъ, выведеннымъ изъ большаго числа наблюденій.

ТАБЛИЦА III.

Классы.	CO_2 promille.	% влажности относительн.	Температура внутрен.	% занятыхъ мѣстъ въ вагонѣ.	№№ общей таблицы.
III классъ	6,75	74	23,1	100	20
	5,74	74,5	22,9	100	16
	5,73	75	23	—	17
	5,25	77,3	19,1	—	37
	5,05	75,5	21,4	—	19
	4,54	67	19,5	—	36
	4,12	78	19	97	29
	3,83	83	16,8	77	35
	3,64	82	19,6	72	25
	3,60	78	21,3	—	32
	3,58	70	21,2	—	24
	3,46	77	19,9	65	13
	3,23	65	19,3	50	8
	2,77	63,6	21,9	45	11
	2,12	50,5	18,45	14	15
II классъ	4,25	71	13,5	60	43
	2,25	77,5	10,6	40	44
I классъ	2,46	63,5	16,5	93	47
	1,28	64,3	17,9	63	51

Въ этой таблицѣ среднія цифры углекислоты, влажности и температуры изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ наблюденій (самое меньшее изъ двухъ и сомое большее изъ четырехъ, а послѣднее соотвѣтствуетъ приблизительно суткамъ) расположены по количеству углекислоты. Оказывается, что наибольшія количества углекислоты отвѣчаютъ наибольшему количеству пассажировъ, представленному въ таблицѣ въ видѣ процента занятыхъ мѣстъ, именно: 6,75—4,54 CO_2 pro mille отвѣчаютъ 100% занятыхъ въ вагонѣ мѣстъ т. е. совершенному переполненію вагона; 4,12—3,46 отвѣчаютъ 75% занятыхъ мѣстъ т. е. наполненію вагона равному $^3/_4$; а начиная съ 3,46 отвѣчаютъ 50—14% т. е. половинному и меньшему наполненію.

Во II классѣ вліяніе процента занятыхъ въ вагонѣ мѣстъ менѣе разнообразно, но тѣмъ не менѣе его легко замѣтить, а именно: 4,35 CO_2 p. m. отвѣчаютъ 60%, 2,25—уже 40%.

Въ I классѣ замѣчается тоже: 2,46 отвѣчаютъ 93%, 1,28 CO_2 p. m.—63%.

Что касается влажности и температуры, то увеличеніе процентовъ влажности и градусовъ температуры большею частію слѣдуетъ за повышеніемъ количествъ углекислоты и % пассажировъ. Во всякомъ случаѣ если нѣтъ въ этомъ отношеніи строгаго соотвѣтствія, то тѣмъ не менѣе влажность и температура при высокихъ цифрахъ углекислоты далеко выше нормальныхъ.

ТАБЛИЦА IV.

% занятыхъ мѣстъ.	CO_2 pro mil.	% влажности относительн.	Температура внутренняя.	Классъ.
$96_{,284}$	$3_{,659}$	$74_{,572}$	$19_{,817}$	III
$49_{,857}$	$2_{,697}$	$64_{,829}$	$17_{,80}$	II
$78_{,33}$	$1_{,87}$	$63_{,683}$	$17_{,45}$	I

Въ этой таблицѣ представлены среднія изъ всего разнообразія % занятыхъ мѣстъ, количествъ углекислоты, % влажности и ° температуры, которое встрѣчено было при всѣхъ отдѣльныхъ наблюденіяхъ и in toto имѣется въ общей таблицѣ. Изъ этой четвертой таблицы видно, что классы вагоновъ располагаются въ послѣдовательномъ порядкѣ такъ: I, II и III

классы т. е. съ увеличеніемъ цифры класса идетъ увеличеніе въ ариѳметической пропорціи углекислоты и отчасти влажности и температуры. Если же цифры этой таблицы расположить пропорціонально % занятыхъ мѣстъ, то порядокъ классовъ нарушается и представляется въ такомъ видѣ: II, I и III классъ. Отсюда слѣдуетъ заключить, что самое меньшее количество пассажировъ бываетъ во II классѣ, затѣмъ слѣдуетъ I и самое большее количество выпадаетъ на долю III. Но невольно напрашивается и другое заключеніе, а именно: воздухъ II класса представился бы хуже, болѣе загрязненнымъ, если бы въ немъ былъ такой % занятыхъ мѣстъ, какой наприм. бываетъ въ I классѣ; тогда бы количества углекислоты достигли въ немъ до 4,237 и еще большія количества оказались бы во II классѣ при проц. мѣстъ занятыхъ III класса, а именно 5,205. При полномъ проц. занятыхъ мѣстъ т. е. при совершенномъ наполненіи вагона количества углекислоты получились бы слѣдующія: въ III классѣ 3,800, во II 5,409 и въ I 2,387. Отсюда видно, что расположеніе классовъ по количеству углекислоты maxim'альному, могущему развиться при самой неблагопріятной обстановкѣ вагона т. е. при совершенномъ его переполненіи будетъ такое: I, III и II. Другими словами II классъ занялъ мѣсто III. Нагорскій изъ шести опредѣленій во II классѣ Николаевской ж. д. нашелъ maximum 3,38, minimum 2,0, среднее 2,68; тогда какъ на Финляндской ж. д. нашелъ maximum 2,04, minimum 0,62, среднее 1,19 т. е. въ III классѣ количество углекислоты меньше чѣмъ во II. По поводу вышеприведенныхъ цифръ напрашивается заключеніе то, что вентиляція III класса, уступая вентиляціи I-го, значительно превосходитъ вентиляцію II (отношеніе maxim'альныхъ цифръ углекислоты 3,800 къ 5,409). Дѣйствительно вентиляція III класса стоитъ высоко; это видно изъ слѣдующей таблицы.

ТАБЛИЦА V.

Классъ.	Вечеромъ.	Ночью.	Утромъ.	Днемъ.	
III.	1,99	5,43	4,05	„	Постепенное увеличеніе CO_2
	1,65	3,02/2,85	1,15	„	
	7,50	7,24	5,24	2,93	Постепенное уменьшеніе CO_2
	7,13	5,69	4,63/1,91	5,49	
	6,66	3,18	1,08	„	
	4,41	2,58	2,09	„	
II.	1,24	2,90	2,40	2,67	Постепенное увеличеніе CO_2
	3,9	4,8	„	„	
	2,8	1,7	„	„	Постепенное уменьшеніе CO_2
	2,31	2,02	„	„	
I.	1,31	2,19	3,41	„	Постепенное увеличеніе CO_2
	2,17	2,09	3,13	„	
	1,45	1,70	0,68	„	Постепенное уменьшеніе CO_2

Исключая двухъ первыхъ, изъ четырехъ цифръ таблицы видно, что громадныя и самыя высокія цифры углекислоты, накопившіяся въ продолженіи вечера и ночи, уменьшаются значительно утромъ, а также днемъ. Кромѣ того продолжительныя стоянки понижаютъ содержанія угольной кислоты съ 4,63 до 1,91 CO_2 p. m.; съ 3,02 до 2,25. Такихъ рѣзкихъ уменьшеній не замѣтно во II классѣ и нѣсколько похожее мы замѣчаемъ въ I (срав. 2,8 до 1,7; 2,31 до 2,02 во II классѣ; 1,45, 1,70 и 0,68 въ I). За то какъ въ I, такъ и во II классѣ мы видимъ всегдашнее постепенное возрастаніе цифръ углекислоты; въ III хотя и замѣчается увеличеніе цифры углекислоты, но оно опять скоро падаетъ. Все это съ несомнѣнностію свидѣтельствуетъ о наилучшей вентиляціи III класса. Чѣмъ объяснить подобное явленіе?

Вентиляція жилыхъ помѣщеній въ томъ числѣ и временно обитаемыхъ—вагоновъ больше всего совершается естественнымъ путемъ: они провѣтриваются главнымъ образомъ чрезъ случайныя щели въ окнахъ и дверяхъ, а также чрезъ открываніе тѣхъ и другихъ. Первый агентъ т. е. щели, при меньшемъ вниманіи къ устройству и ремонту вагоновъ III класса, играетъ не маловажную роль въ нихъ. Многимъ приходилось убѣждаться личнымъ опытомъ, насколько сильна тяга холоднаго воздуха изъ оконъ и дверей въ вагонахъ; объ этомъ же свидѣтельствуетъ фактъ, доступный каждому наблюдателю, что

пассажиры III класса въ большинствѣ случаевъ въ холодное время года остаются въ вагонахъ въ тѣхъ же теплыхъ костюмахъ, въ какихъ они бываютъ внѣ жилищъ, не смотря на то, что температура въ вагонахъ бываетъ даже повышена. Но еще большую роль въ вентиляціи вагоновъ играетъ открываніе и закрываніе дверей. Двери вагона открываются при входѣ новыхъ пассажировъ, при выходѣ прежнихъ, на каждой большой и маленькой станціи, даже въ пути между станціями входящими и выходящими поѣздною прислугою иногда и пассажирами. Каждое открываніе дверей вноситъ въ вагонъ, при естественной разницѣ температуръ и движеніи поѣзда, большой запасъ свѣжаго болѣе холоднаго воздуха, который вытѣсняетъ теплый и испорченный.

Въ вагонахъ I и II классовъ окна и двери пригнаны настолько хорошо, что только при рѣзкихъ разницахъ температуръ или боковомъ вѣтрѣ ощущается нѣкоторый холодъ вблизи оконъ и дверей. Мѣна пассажировъ въ этихъ классахъ значительно рѣже; пассажиры выходятъ только при большихъ стоянкахъ поѣздовъ; поѣздная прислуга гораздо рѣже проходитъ вагоны. Кромѣ того входъ во II класъ только съ одной стороны непосредственный съ площадки вагона, а съ другой входъ въ этотъ вагонъ идетъ черезъ карридоръ.—Приведенныя мною соображенія въ достаточной мѣрѣ, мнѣ кажется, объясняютъ существующія при извѣстныхъ обстоятельствахъ лучшія условія естественнаго провѣтриванія—вентиляцію вагоновъ III класса сравнительно съ вагонами I и II классовъ.

Но подобное заключеніе находится однако въ полномъ повидимому противорѣчіи съ большею частью цифръ моего изслѣдованія, такъ какъ изъ общей таблицы и изъ выше приведенныхъ частныхъ воочію можно убѣдиться, что вообще воздухъ III класса болѣе загрязненъ, чѣмъ во II и въ особенности въ I-мъ. Чѣмъ объяснить такое явленіе? другими словами, гдѣ лежитъ причина обычнаго и столь сильнаго загрязненія воздуха въ вагонахъ III класса и не удовлетворительнаго его состоянія во II-мъ, а отчасти въ I классѣ? Для объясненія этого факта обратимъ вниманіе на устройство вагоновъ Николаевской ж. д.

Вагоны Николаевской ж. д. за малыми исключеніями отличаются отъ вагоновъ другихъ желѣзныхъ дорогъ своею двойною длиною, расположены на двухъ телѣжкахъ по концамъ вагона и вмѣщаютъ въ себѣ двойное количество пассажировъ. Благодаря такому устройству вагоны эти весьма мало тряски,— значительно покойнѣе вагоновъ другихъ желѣзныхъ дорогъ.

Вагоны I, II и III классовъ различаются другъ отъ друга разстояніемъ мѣстъ для сидѣнья. Въ I-мъ классѣ разстояніе это больше чѣмъ во II-мъ, во II больше, чѣмъ въ III; почему и кубическое содержаніе воздуха для каждаго пассажира находится въ зависимости отъ указаннаго расположенія.

Въ наукѣ въ настоящее время нѣтъ безусловно точныхъ, прочно установленныхъ требованій относительно кубическаго содержанія вуздуха для каждаго человѣка въ жиломъ помѣщеніи и эти требованія индивидуализируются сообразно назначенію каждаго жилья и продолжительности пребыванія въ немъ жильцовъ.

При вычисленіи объема воздуха потребнаго для каждаго человѣка нужно пользоваться слѣдующими соображеніями. Воздухъ помѣщенія не долженъ содержать углекислоты болѣе 0,7 —1 на 1000, при постоянномъ выдѣленіи этого газа 22,6 литра взрослымъ человѣкомъ въ часъ и при постоянномъ содержаніи его въ свободной атмосферѣ 0,3—0,5 на 1000; другими словами выдѣляемая человѣкомъ угольная кислота и плюсъ атмосферная должны распредѣлиться въ окружающемъ человѣка воздухѣ такъ, чтобы послѣдній не содержалъ углекислоты болѣе 0,7—1 на 1000. Если допустить согласно съ Вольфгюгелемъ и Лангомъ содержаніе углекислоты въ воздухѣ вагоновъ равное 1,5 на 1000, [1]) то получимъ объемъ свѣжаго воздуха, необходимый для каждаго пассажира по слѣдующей формулѣ: $C=\frac{k}{p-q}$ [2]); гдѣ C есть требуемый объемъ воздуха для одного человѣка въ часъ; к—количество углекислоты, развиваемое однимъ человѣкомъ въ часъ равное 22,6 литра или 0,0226 куб метра; р—предѣльное содержаніе углекислоты, т.

---

[1]) Ibidem.

[2]) Флюгге. Гигіеническіе способы изслѣдованія стр. 702.

е. такое, при которомъ воздухъ считается удовлетворительнымъ равное 1,5 на 1000, а q—постоянное содержаніе углекислоты въ свободной атмосферѣ=0,0005. Подставляя цифры въ уравненіе, получимъ $C=\frac{0,0226}{0,0015-0,0005}=22,6$ куб. метровъ. Это есть то необходимое количество свѣжаго воздуха, которое нужно вводить одному пассажиру каждый часъ, чтобы воздухъ въ вагонѣ не превышалъ предѣльной величины накопленія углекислоты. Въ тоже время 22,6 куб. метра составляетъ необходимый для каждаго пассажира объемъ помѣщенія при условіи обмѣна его воздуха свѣжимъ одинъ разъ въ часъ.

Если же допустить, что воздухъ при хорошихъ условіяхъ вентиляціи, какія можно предположить въ вагонахъ, обмѣнивается три раза въ часъ [1]), то объемъ помѣщенія нужный для каждаго пассажира равняется одной трети выше указаннаго количества т. е. 7,53 куб. метра. Объемъ помѣщенія менѣе указаннаго не можетъ быть допускаемъ, такъ какъ или воздухъ будетъ содержать количества углекислоты, превышающія норму, или долженъ обмѣниваться болѣе трехъ разъ въ часъ. Но болѣе трехъ разъ воздухъ обмѣниваться не долженъ, потому что при болѣе частомъ обмѣнѣ движеніе воздуха будетъ весьма сильнымъ, входящій воздухъ будетъ сквознякомъ. Сравнивая количество воздуха потребное для каждаго пассажира съ количествомъ отводимымъ ему de facto, находимъ, что не только III и II классы не заключаютъ въ себѣ достаточнаго кубическаго содержанія воздуха, но его не хватаетъ и въ I-мъ классѣ, что можно видѣть изъ слѣдующей таблицы.

---

[1]) Эрисманъ. Курсъ гигіены 1887 г. стр. 473.

ТАБЛИЦА VI.

Классъ.	Число мѣстъ.	Внутренній объемъ вагона.	Объемъ для одного пассажира.	Сравнительно съ требуемымъ количествомъ (7,52) недостаетъ.
		въ кубическихъ		метрахъ
III	69	75,04 (не передѣланный вагонъ)	1,087	6,443
—	—	80,421 (передѣлан.)	1,165	6,365
—	35	62,24 (спальный)	1,778	5,752
II	50	100,265 (обыкновен.)	2,005	5,525
—	30—22	— (спальный)	2,239	5,291
I	17—18	96,15	5,495	2,035
—	14	60,260	4,30	3,22

Нужно имѣть въ виду, что каждаго пассажира нерѣдко сопровождаетъ багажъ, вытѣсняющій извѣстное количество воздуха, да наконецъ и самъ пассажиръ вытѣсняетъ отъ 60—80 метровъ воздуха. Такимъ образомъ объемъ помѣщенія, занимаемый каждымъ пассажиромъ, равный въ III-мъ классѣ 1—1,7 куб. метра, въ II 2—2,2 и въ I отъ 4,3 до 5,4 на самомъ дѣлѣ еще меньше. Теперь если сопоставить числа недостающаго куб. содержанія воздуха въ вагонахъ съ среднимъ количествомъ углекислоты, найденной въ нихъ, то получимъ нѣкоторое соотвѣтствіе, что показываетъ слѣдующая таблица.

ТАБЛИЦА VII

Классъ	Недостающее количество воздуха сред.	Среднее количество CO_2 pro mille
III	6,186 куб м.	3,659
II	5,418 —	2,597
I	2,533 —	1,87

Изъ этой таблицы видно, что бòльшему недостатку въ куб. содержаніи воздуха отвѣчаетъ и большее количество углекислоты, и порядокъ классовъ устанавливается такой же, какъ и въ таблицѣ № 4. Но разница заключается въ томъ, что, тогда какъ цифры углекислоты идутъ въ порядкѣ классовъ почти въ ариѳметической прогрессіи, цифры недостающаго

воздуха идутъ въ прогрессіи почти геометрической и разница эта обусловливается цифрою недостающаго воздуха II класса. Полное соотвѣтствіе этой цифры цифрѣ углекислоты, было бы, если бы она была меньше 5,413-хъ и равнялась бы приблизительно 4-мъ съ дробью. Изъ этой же таблицы (№ 7) видно, что пассажиры 1-го класса, платящіе больше, получаютъ воздуха болѣе чѣмъ вдвое пассажировъ II класса, а эти послѣніе почти вдвое больше пассажировъ III класса. „Едва ли можно привести, говоритъ Парай-Кошицъ, лучшее доказательство жажды людей къ эксплоатаціи. Воздухъ, кажется, общее достояніе всего живущаго на землѣ, но и тотъ пригодился для коммерціи!“ [1]).

Недостатокъ куб. содержанія воздуха въ вагонахъ несомнѣнно сознается техниками; это между прочимъ видно изъ того, что въ послѣднее время на Николаевской дорогѣ старые вагоны, полученные Главнымъ Общ. Рос. ж. дорогъ отъ Правительства, постепенно передѣлываются поднятіемъ крышъ вагоновъ, чѣмъ слѣдовательно увеличивается кубическая вмѣстимость ихъ.

Конечно весьма трудная задача для техника сохранить хорошій воздухъ при помѣщеніи большаго количества людей на такомъ маломъ пространствѣ; въ данномъ случаѣ хорошій воздухъ въ вагонѣ можетъ быть сохраненъ только при устройствѣ искусственной вентиляціи въ широкихъ размѣрахъ.

Какія же искусственныя приспособленія для вентиляціи устроены въ вагонахъ Николаевской ж. дороги?

Въ вагонахъ старыхъ, непередѣланныхъ имѣется, какъ извѣстно, въ крышѣ выступъ-надстройка, въ боковыхъ стѣнкахъ которой сдѣланы четырехъ - угольныя отверстія по пяти съ каждой стороны. Отверстія эти защищены отъ попаданія въ вагонъ углей и атмосферныхъ осадковъ двойной мелкой проволочной сѣткой. Изнутри имѣютъ клапанъ, закрывающій ихъ по мѣрѣ надобности, а снаружи кожухъ въ видѣ полу-цилиндра, ихъ прикрывающій. Наружный воздухъ, попадая при движеніи поѣзда, въ кожухъ съ одного его конца, по наклон-

---

[1]) Архивъ судебной медицины и обществен. гигіены. 1871 г. Стр. 87.

ной плоскости, устроенной внутри кожуха, вгоняется чрезъ отверстіе въ вагонъ; кожухъ, имѣющійся на другой стенкѣ надстройки, своимъ открытымъ концомъ и наклонною плоскостью повернутъ въ противоположную сторону, въ него воздухъ можетъ попадать только при обратномъ ходѣ вагона. Описанный вентиляторъ былъ изслѣдованъ мною качественно. Оказалось, что рука, приставленная къ вентилятору, не ощущаетъ движенія воздуха; дымъ отъ папиросы, пламя свѣчи не отклоняются, приставленные къ самому отверстію вентилятора. Такимъ образомъ вентиляторы, сдѣланные въ выступѣ вагона, въ большинствѣ случаевъ находятся въ бездѣйствіи, имъ никакого вентилирующаго значенія приписать нельзя, за весьма малыми исключеніями. Причина этого находится въ томъ, что сѣтка отъ періодическихъ нагрѣваній и охлажденій покрывается ржавчиной, отверстія ея закупориваются; полной закупоркѣ ихъ способствуютъ пыль изнутри и извнѣ вагона и мелкіе угли отъ паровоза; почему эти вентиляторы съ передѣлкою вагоновъ замѣнены другими.

Въ новыхъ вагонахъ для вентиляторовъ сдѣланы круглыя отверстія въ потолкѣ, 7⅝ — 8 дюймовъ въ діаметрѣ. Внизу отверстіе закрывается клапаномъ, двигающимся кверху и книзу на винтовомъ стержнѣ, почему онъ можетъ быть установленъ на любой высотѣ, регулируя токъ воздуха. На крышѣ соотвѣтственно отверстію въ потолкѣ, имѣется вытяжная труба, устроенная по идеѣ Вольперта, длиною 16½ дюймовъ, прикрывающаяся сверху кожухомъ, діаметръ котораго шире діаметра самой трубы на 2 дюйма; у верхняго конца вытяжной трубы имѣется 8 оконъ, открывающихся въ полость кожуха. Въ послѣднее время дѣлается видоизмѣненіе вытяжной трубы, по предложенію англійскаго техника Лейтона, состоящее въ томъ, что на наружной поверхности трубы имѣется рядъ спиральныхъ каналовъ, по которымъ наружный воздухъ, при всякомъ направленіи вагона и вѣтра, скользя по углубленіямъ кверху, увлекаетъ за собою у верхняго конца трубы воздухъ, выходящій изъ вагона. — Въ нѣкоторыхъ вагонахъ съ вентиляторами соединено освѣщеніе такимъ образомъ, что къ отверстію въ потолкѣ приставляется фонарь съ газовою горѣлкою

или свѣчей въ нижнемъ отдѣлѣ фонаря, а въ верхнемъ отдѣлѣ въ стѣнкахъ фонаря имѣется нѣсколько отверстій, въ которыя входитъ воздухъ изъ вагона и увлекается въ вытяжную трубу воздухомъ нагрѣтымъ отъ горящаго пламени. Отверстія фонаря открываются и закрываются при посредствѣ особаго механизма.

Испытанія вентиляціонныхъ приспособленій въ вагонахъ Николаевской дороги дѣлались анэмометромъ Казелли, вывѣреннымъ въ Институтѣ Гражданскихъ Инженеровъ. При испытаніи внутреннее отверстіе вентилятора, въ случаѣ надобности вмѣстѣ съ фонаремъ для освѣщенія, заключалось въ футляръ, нарочно для этой цѣли сдѣланный. Въ футлярѣ имѣлось отверстіе съ надставною четырехъ-угольною трубою, служившею продолженіемъ вытяжной трубы вентилятора внутрь вагона; площадь сѣченія надставной трубы соотвѣтствовала площади сѣченія вытяжной; въ надставную трубу футляра вставлялся анэмометръ при испытаніяхъ. Каждое испытаніе продолжалось 2—5 минутъ сначала при одномъ открытомъ вентиляторѣ, потомъ при половинѣ открытыхъ и наконецъ при всѣхъ открытыхъ вентиляторахъ.

Вычисленіе дѣлалось по формулѣ данной при повѣркѣ анэмометра, такой: $V=1+3,1.n$, гдѣ V—скорость въ футахъ въ одну секунду, n—число дѣленій указателя въ одну секунду. Величина, полученная при разрѣшеніи этой формулы, умножалась на площадь сѣченія вытяжной трубы вентилятора.

При наблюденіяхъ желательно было выяснить вліянія на дѣйствія вентиляторовъ разности температуръ, скорости движенія поѣзда и вліяніе вѣтра.

Что касается разности наружной и внутренней температуръ, то въ виду того, что всѣ испытанія произведены при почти одинаковыхъ разностяхъ, вліяніе этого фактора съ очевидностію не было замѣтно.

Вліяніе движенія поѣзда видно изъ слѣдующихъ количествъ воздуха, протекающихъ въ одну секунду въ куб. футахъ: скорый ходъ 0,94; средній—0.74; медленный—0,73. Цифры эти взяты въ среднемъ изъ нѣсколькихъ испытаній.

Рѣзчѣ всего замѣчено вліяніе вѣтра, что изображено въ слѣдующей таблицѣ.

ТАБЛИЦА VIII.

Годъ мѣсяцъ и число	Барометрическое давлен.	Разница температуръ.	Вѣтеръ въ секунду въ кубическихъ метрахъ.	Количест. воздуха, протекающ. въ одну секунду въ кубич. футахъ при открытыхъ вентилятор:			Количество воздуха, протекающаго въ одинъ часъ въ кубическихъ метрахъ при открытыхъ вентил.:			Количество времени въ час. необ. для полнаго возоб. воздуха въ вагонѣ при откр. вентил.:		
				одномъ.	половинѣ.	всѣхъ.	одномъ.	половинѣ.	всѣхъ.	одномъ.	половинѣ.	всѣхъ.
1888 10/XII	759	35,4	*—2	1,124	0,389	0	11,46	11,91	0	2,85	4,12	0
12/XII	766	44,7	—0	1,208	0,907	**—0,453	12,31	27,72	**—32,27	7,36	3,27	**—2,79
15/XII	758	37,2	+10	2,514	1,956	1,850	25,638	39,90	56,58	3,762	2,43	1,7
1889 2/I	749	35,4	+0	1,304	1,018	0,719	13,3	31,08	43,98	6	2,6	1,8
13/I	755	27,5	+1	1,188	1,035	0,577	12,11	31,65	35,304	6,6	2,5	2,4
19/I	728	29,9	+8	2,895	2,122	2, 143	29,52	64,92	131,10	2,7	1,2	0,6

* Знакъ + обозначаетъ встрѣчный вѣтеръ; знакъ — обозначаетъ попутный.
** Знакъ — обозначаетъ, что токъ воздуха былъ внутрь вагона.

Изъ этой таблицы видно, что найлучшее дѣйствіе вентиляторовъ устанавливается при встрѣчномъ вѣтрѣ, что въ таблицѣ отмѣчено знакомъ + и дѣйствіе ихъ ослабляется при вѣтрѣ попутномъ, чмо отмѣчено знакомъ —; тогда какъ при первомъ условіи требуется для полнаго обмѣна воздуха вагона при всѣхъ открытыхъ вентиляторахъ менѣе двухъ, даже менѣе одного часа, при обратныхъ условіяхъ при томъ же состояніи вентиляторовъ требуется болѣе двухъ часовъ, а при усиленіи вѣтра и при постепенномъ окрываніи другихъ вентиляторовъ —до половины, время нужное для обмѣна воздуха увеличивается съ 2,85 до 4,12 часа, а при польномъ открытіи всѣхъ вентиляторовъ не замѣтно никакого ихъ дѣйствія; даже иногда наблюдалось обратное явленіе—движеніе воздуха внутрь вагона. Такое явленіе замѣчено было Вольфгюгелемъ и Лангомъ, а именно: при вѣтрѣ параллельномъ ходу поѣзда не замѣчается движенія воздуха изъ вагона, но движеніе это усиливается при вѣтрѣ встрѣчномъ, [1])

[1]) Loco cit. Стр. 650.

Въ частности нельзя незамѣтить превосходства вновь вводимой вытяжной трубы Лейтона предъ вытяжными прежними трубами Вольперта. Тогда какъ при послѣдней для полнаго обмѣна воздуха вагона, при дѣйствіи всѣхъ вентиляторовъ, требуется 1,7 часа, при трубѣ Лейтона обмѣнъ происходитъ въ болѣе короткое время — 0,6 часа, не смотря на то, что благопріятный вѣтеръ при испытаніи былъ слабѣе и разница температуръ меньше, чѣмъ при испытаніи трубы Вольперта.

Вообще же по поводу вентиляторовъ нужно сказать, что открываніе и закрываніе ихъ бываетъ совершенно случайное—то вентиляторы всѣ бываютъ закрыты, то наоборотъ всѣ открыты; назначеніе вентиляторовъ не сознается ни поѣздною прислугою, ни пассажирами; чаще всего поводомъ къ открыванію вентиляторовъ служитъ высокая внутренняя температура. Но въ дѣйствіи вентиляторовъ сомнѣваться нельзя, какъ это видно изъ наблюденій подъ №№ 30 и 50 общей таблицы, при чемъ, не смотря на большое число пассажировъ (78 и 100%) найдено малое количество углекислоты (1,59 и 1,49), что естественнѣе всего объяснить открытымъ положеніемъ всѣхъ вентиляторовъ.

Скажу нѣсколько словъ объ отопленіи вагоновъ Николаевской желѣзной дороги. Въ III классѣ и въ нѣкоторыхъ вагонахъ IV и II отопленіе производится дровами при посредствѣ чугунныхъ печей. Способъ этотъ крайне непрактиченъ и даже вреденъ. Изъ прилагаемыхъ цифръ

ТАБЛИЦА IX.

III классъ отопленіе печами	20	24	24	23	18	23	17,6	вверху	Температура въ градусахъ Цельзія
	17	19,8	16,2	16,4	16,4	16,4	7	внизу	
I и II классъ отопленіе водян. и паровое					18,2	20,2	20,2	вверху	
					18	19	20	вверху	

видно, что температура вверху, на уровнѣ головы стоящаго человѣка достигаетъ высокихъ градусовъ, тогда какъ внизу въ большинствѣ случаевъ бываетъ ниже нормы, иногда же разница болѣе чѣмъ на 10° Цельзія.

Въ остальныхъ вагонахъ II класса и въ вагонахъ I-го отопленіе производится грѣтымъ паромъ и водою, благодаря чему

—весьма малая разница между верхнею и нижнею температурами. Одно неудобство этого отопленія заключается въ томъ, что вагонная пыль, попадая на трубы, провящія грѣтую воду и паръ, пригораетъ и сообщаетъ воздуху вагоновъ особый специфическій запахъ, чего, конечно, легко избѣгнуть выметываніемъ пыли изъ футляра надъ трубами.

Изслѣдованіе вентиляціи вагоновъ Николаевской ж. д. приводитъ къ слѣдующему заключенію. Воздухъ вагоновъ по своимъ качествамъ неудовлетворителенъ; въ немъ встрѣчается значительное накопленіе углекислоты, большой процентъ влажности; среднія цифры, выведенныя изъ всѣхъ отдѣльныхъ наблюденій, превышаютъ предѣльные цифры, указанныя выше, установленныя наукою и опытомъ, въ IV классѣ на 3, въ III болѣе чѣмъ на 3, во II болѣе чѣмъ на I единицу, а въ I на 0,37. Что касается влажности и температуры, то только въ III классѣ замѣчается въ нихъ значительное отступленіе отъ нормы, въ II и I влажность и температура найдены нормальными. Причина неудовлетворительнаго состоянія воздуха въ вагонахъ IV, III и II классовъ заключается въ слишкомъ маломъ объемѣ воздуха, который отводится для каждаго пассажира. Объемъ этотъ можетъ быть удовлетворителенъ только при возобновленіи воздуха свѣжимъ каждый часъ не менѣе пяти разъ, что не мыслимо, такъ какъ при такой сильной мѣнѣ воздуха онъ будетъ вреденъ своей низкой температурой и рѣзкимъ движеніемъ; такого обмѣна не производитъ, какъ показали изслѣдованія, ни естественная вентиляція, ни искуственныя вентиляціонныя приспособленія.

Углекислота сама по себѣ есть безвредная примѣсь къ воздуху. Большія количества угольной кислоты можно встрѣтить въ разныхъ бродильныхъ помѣщеніяхъ, тѣмъ не менѣе люди находятся тамъ продолжительное время безъ вреда.

Альбицкій [1]) своими опытами доказалъ, что животный организмъ можетъ переносить безъ особеннаго вреда воздухъ съ большимъ количествомъ углекислоты; вредъ и глубокія раз-

---

[1]) Врачъ 33 и 34 №№ 1885 г.

стройства въ организмѣ начинаются при высокихъ процентахъ углекислоты, доходящихъ отъ 10—25%.

Но углекислота, находимая въ жилыхъ помѣщеніяхъ, имѣетъ симптоматическое значеніе: она всегда свидѣтельствуетъ нагляднымъ образомъ о тѣхъ сложныхъ и мало уловимыхъ процессахъ, которые происходятъ въ атмосферѣ, окружающей человѣка и которые такъ или иначе могутъ ему наносить санитарный вредъ. Съ этой точки зрѣнія нельзя не обратить вниманія на тѣ количества углекислоты, которыя найдены въ вагонахъ.

Алленъ Кукъ говоритъ [1]), что въ спертомъ комнатномъ воздухѣ выдѣленіе мочевины и еще болѣе мочевой кислоты рѣзко повышается. Засѣцкій [2]) нашелъ, что въ спертомъ воздухѣ азотистый обмѣнъ довольно рѣзко усиливается, а именно на 20 даже 30%; кромѣ того у большинства изслѣдованныхъ чрезъ нѣсколько дней по выходѣ изъ спертаго воздуха, а иногда и въ самомъ спертомъ воздухѣ появлялось лихорадочное состояніе, державшееся отъ полъ до двухъ сутокъ, у нѣкоторыхъ температура повышалась до 38 и даже 39° съ десятыми Цельзія. Д-ръ Ряпчевскій [3]), анализируя характеръ болѣзненности партіи солдатъ замѣтилъ, что у всѣхъ изслѣдованныхъ было далеко не длительное повышеніе температуры на 1—2° С. противъ нормы. Такія ненормальныя движенія заставили однако заподозрить въ данномъ случаѣ эпидемическое заболѣваніе; но по истеченіи однихъ, двухъ сутокъ всѣ ненормальныя явленія у солдатъ исчезли. Такимъ образомъ эти лихорадочныя движенія Ряпчевскій относитъ прямо къ дѣйствію дурнаго воздуха и скученію людей въ невентилируемыхъ вагонахъ.

Случай наблюденный Ряпчевскимъ составляетъ весьма близкую параллель многимъ пассажирамъ, путешествующимъ иногда одни—двое сутокъ. Къ сожалѣнію никто до сихъ поръ не занимался изслѣдованіемъ здоровья людей, вынужденныхъ продолжительное время быть въ вагонѣ. Одно несомнѣнно можно сказать, что даже въ массѣ людей, легко отличить недавно прибывшаго послѣ долгой поѣздки въ вагонѣ человѣка по блѣ-

---

[1]) Врачъ № 39, 1883 г.

[2]) Ibidem № 11, 1884 г.

[3]) Отчетъ о санитарномъ состояніи новобранцевъ призыва 1882 г., стр. 75.

дному цвѣту лица, вялости, апатичности, чего не замѣчается у путешествующихъ на лошадяхъ. Воздухъ въ вагонахъ, наполненныхъ пассажирами, тяжелъ, вонючъ, обладаетъ особеннымъ острымъ, проницательнымъ запахомъ, который рѣзко поражаетъ обоняніе у вновь прибывающаго въ вагонъ человѣка.

Во избѣжаніе загрязненія воздуха вагоновъ и могущаго произойти вреда для пассажировъ желательно: 1) помѣщать въ вагоны Ш кл. половинное количество пассажировъ; 2) ввести въ III классѣ паровое отопленіе; 3) во всѣхъ классахъ улучшить вентиляцію—провѣтриваніе вагоновъ; это провѣтриваніе должно быть центральнымъ въ поѣздѣ и соединеннымъ съ отопленіемъ такъ, чтобы не только имѣло высасывающее, но и нагнетательное значеніе, — могло бы вводить по мѣрѣ надобности чистый и согрѣтый воздухъ; 4) ввести въ вагонахъ простой способъ опредѣленія углекислоты для сужденія о качествахъ воздуха и регулированія вентиляціи, подобно тому, какъ для сужденія о температурѣ и регулированія ея во многихъ вагонахъ имѣются термометры; для послѣдней цѣли можетъ быть напр. употребленъ миниметрическій способъ Лунге.

Мои изслѣдованія вентиляціи пассажирскихъ вагоновъ дѣлались на одной Николаевской желѣзной дорогѣ; весьма желательны параллельныя изслѣдованія и на другихъ ж. дорогахъ, такъ какъ есть основанія заключить, что вентиляція вагоновъ многихъ ж. дорогъ еще болѣе не удовлетворительна, чѣмъ въ вагонахъ Ник. ж. д. Тогда какъ вагоны Ник. ж. д. высокіе, длинные, мало тряскіе, съ каждымъ годомъ передѣлываются— увеличиваются, вводятся въ нихъ лучшія отопленіе и освѣщеніе, лучшія вентиляціонныя приспособленія; вагоны другихъ дорогъ малы-коротки и низки, весьма тряски, плохо отапливаются, вентиляціоныя приспособленія или вовсе отсутствуютъ, или существуютъ въ видѣ небольшихъ щелей въ потолкѣ и надъ окнами, въ большинствѣ случаевъ безъ всякаго вентилирующаго дѣйствія.

Работа моя произведена по предложенію и подъ руководствомъ многоуважаемаго профессора Алексѣя Петровича Доброславина, а потому считаю искреннимъ своимъ долгомъ выразить ему мою душевную благодарность; искренно благодарю также ассистента П. Л. Мальчевскаго за руководство словомъ и дѣломъ при постановкѣ титровъ.

ПОЛОЖЕНІЯ.

1) Углекислота — хорошее мѣрило качества воздуха жилыхъ помѣщеній.

2) Вагоны III-го класса должны быть снабжены хорошею свѣжею водою.

3) Прижиганіе ранъ—мѣстъ укусовъ бѣшеныхъ животныхъ дѣйствительно только въ первые 24 часа.

4) Квасцы (alumen) не дѣйствительны противъ чистой малярійной формы.

5) Желательно, при уравненіи содержаній уѣзднаго и городоваго врачей, между обоими поровну раздѣлить въ служебномъ отношеніи городъ и уѣздъ.

6) Необходима особая Правительственная должность врача для надзора и направленія желѣзно-дорожной медицины.

Curriculum vitae.

Михаилъ Павловичъ Тараткевичъ, сынъ священника Могилевской губерніи, Оршанскаго уѣзда, родился въ 1853 г.; среднее образованіе получилъ въ Витебской Духовной Семинаріи; въ 1876 году поступилъ въ Казанскій Императорскій Университетъ, гдѣ окончилъ курсъ со степенью лекаря въ 1881 году; въ томъ-же году опредѣленъ сельскимъ врачемъ въ Могилевской губерніи и уѣздѣ; съ Января 1886 г. опредѣленъ сверхштатнымъ младшимъ медицинскимъ чиновникомъ при Медицинскомъ Департаментѣ; въ Маѣ того-же года опредѣленъ на должность Вышневолоцкаго уѣзднаго врача Тверской губерніи, вмѣстѣ съ тѣмъ исправляетъ обязанности окружнаго врача Никол. ж. д. Экзаменъ на д-ра медицины выдержалъ въ Ноябрѣ 1886 года. Въ текущемъ году представилъ для полученія степени д-ра медицины сочиненіе подъ заглавіемъ: „О вентиляціи пассажирскихъ вагоновъ“.

№№ по порядку	Мѣс. и число.	Колич. пассаж. и % занят. мѣстъ.	Барометрич. давленіе.	Температура внѣшняя средняя суточная.	Температура внутренняя. Днемъ.	Вечеромъ.	Ночью.	Утромъ.	Средняя.	Относительная влажность. Днемъ.	Вечеромъ.	Ночью.	Утромъ.	Средняя.	Содержаніе углекислоты на 1000. Днемъ.	Вечеромъ.	Ночью.	Утромъ.	Среднее.	Примѣчаніе.
	Class — Четвертый классъ.																			
1	Май. 5	70/100	750	18	22,4	19,2	20,2	—	20,6	47	—	65	—	56	0,163	1,130	2,103	—	1,129	За исключеніемъ 2, 6 и 7 NN всѣ остальныя наблюденія сдѣланы при болѣе чѣмъ на половину открытыхъ окнахъ и дверяхъ.
2	—	—	—	—	19,8	—	26,8	—	23,1	41	—	58	—	49,5	1,111	—	5,189	—	2,160	
3	—	68/97	—	—	—	—	16	—	16	—	—	61	—	61	—	—	1,114	—	1,114	
4	—	70/100	—	—	—	—	20	—	20	—	—	64	—	64	—	—	2,104	—	2,104	
5	—	—	—	—	—	—	19,3	—	19,3	—	—	60	—	60	—	—	1,147	—	1,147	
6	Окт. 3	—	755	7	20,4	13	15	—	16,13	67	—	76	—	71,5	2,117	3,185	5,183	—	3,185	
7	—	—	—	—	—	17,6	18	—	17,0	—	71	73	—	72	—	5,158	7,164	—	6,160	
	Третій классъ.																			
8	Янв. 25	17/50	741	−13	18,4 [1]) / 18	20,4 / 19	19,0	—	19,3	53	89	53	—	65	4,141	2,165	2,60	—	3,114	Нкр. спальный.
9	—	35/84	—	—	15 / 14	18 / 17,0	15	—	16	87	77	78	—	80,6	5,190	5,103	4,144	—	5,115	Нкр.
10	Мартъ 11	40/50	746	−4,8	20	17,8	20 / 17	—	19,4	60	77	61	—	63,6	1,64	3,102 / 2,185*	1,10 [1]) / 1,68	—	1,84	Нкр.; вентиляторы открыты. *) послѣ большой стоянки.
11	—	40/44	—	—	21,2	20,4	24 / 19,8	—	21,9	64	67	72	—	63,6	2,18	2,184	3,144 / 2,87* / 2,87	—	2,77	Кр. *) Параллельн. опредѣленіе вверху и внизу.
					вечеромъ.	ночью.	утромъ.	днемъ.	средняя.	вечеромъ.	ночью.	утромъ.	днемъ.	средняя.	вечеромъ.	ночью.	утромъ.	днемъ.	среднее.	
12	Янв. 20	84/84	754	−16	—	16,4	17	—	16,7	—	88	98	—	93,0	—	3,88	2,08	—	2,79	Нкр.
13	—	88/88	—	—	—	24,10 / 16,4	23,10 / 16,4	—	19,6	—	79	75	—	77	—	3,194	2,88	—	3,88	Кр.
14	23	40/84	742	−12	22 / 17,8	22 / 18,4	—	—	20,11	79	92	—	—	85,4	3,150	6,160	—	—	5,100	—
15	—	4/14	—	—	18 / 16,4	23 / 16,3	—	—	18,44	26 ?	75	—	—	50,5?	1,44	2,80	—	—	2,12	Нкр.; спальный.
16	Мартъ 16	70+/100+	734	3,9	24	24,4	24,20 / 20	18,2	22,6	77	67	79	75	74,4	7,114	5,88	4,164 / 1,81*	5,66	5,74	Кр.; *) послѣ большой стоянки.
17	—	—	—	—	24,8	25,4	20,4	22	23	71	79	74	76	75	7,150	7,128	5,24	2,93	5,78	Нкр.
18	—	69/80	—	—	—	19,8	—	16	17,9	—	81	—	85	83	—	3,157	—	2,44	2,100	Кр.
19	—	70/100	—	—	—	23	—	19,3	21,1	—	73	—	78	75,0	—	5,159	—	4,41	5,105	—
20	—	—	—	—	—	24,6	—	21,6	23,1	—	77	—	71	74	—	7,150	—	6,101	6,74	—
21	—	68/87	—	—	—	—	—	20	20	—	—	—	78	78	—	—	—	5,85	5,88	Кр.
22	22	67/68	743	5,56	20	17,3	—	22	19,6	66	76	—	79	73,6	3,14	2,150	—	3,83	3,46	Нкр.
23	—	9/69	—	—	—	—	—	27,4	27,2	—	—	—	55	55	—	—	—	2,73	2,73	Дамское отдѣленіе.
24	—	50/74	—	—	21,3	21	—	21	21,9	66	72	—	72	70	4,79	2,35	—	3,60	3,58	Кр.
25	—	—	—	—	22,4	—	18,6	16	19,0	74	—	86	66	82	6,64	—	3,18	1,05	3,64	—
26	—	85/84	—	—	20	—	21	21,6	20,4	79	—	78	74	77	3,89	—	3,01	2,04	2,95	—
27	—	10/74	—	—	—	—	—	21,4	21,3	—	—	—	70	70	—	—	—	2,96	2,98	Дамское отдѣленіе.
28	25	40/96	741	11,11	16,8	—	—	—	16,6	85	—	—	—	85	3,21	—	—	—	3,21	Кр.
29	30	88/97	739	4,63	20	—	—	16	19	81	—	—	75	78	1,16	—	—	6,78	4,12	—
30	—	54/78	—	—	19,2	—	—	17,6	18,4	83	—	—	76	79,5	1,45	—	—	1,73	1,59	—Вентиляторы открыты.
31	—	57/83	—	—	18	20	—	18,6	18,9	78	87	—	79	81	5,48	6,48	—	4,57	5,51	Нкр.
32	—	87/72	—	—	22	21,6	—	20,2	21,3	77	77	—	80	78	1,55	4,28	—	4,57	3,60	Кр.
33	—	50/72	—	—	—	—	—	16	16	—	—	—	78	78	—	—	—	1,64	1,64	—Открыты два окна, открывалась дверь.
34	Апр. 4	54/94	747	1	19	23,2	20,6	—	20,9	75	73	76	—	74,6	3,26	3,75	3,69	—	3,57	—
35	—	10/77	—	—	16,6	17	15,4	—	16,3	77	86	87	—	83	1,94	5,43	4,05	—	3,52	Дамское отдѣленіе.
36	—	70/100+	—	—	20	20	18,4	—	19,5	62	64	75	—	67	5,57	2,79	5,24	—	4,56	Кр.
37	—	—	—	—	19	20	18,6	—	19,1	75	80	77	—	77,3	4,13	7,20	4,22	—	5,25	Нкр.
38	—	65/65	—	—	— / —	— / —	— / —	18,2 / 18,6	18,2 / —	— / —	— / —	— / —	78 / —	78 / —	— / —	— / —	— / —	2,77 / 5,17*	2,77	Кр. Въ концѣ того же вагона у закрытой во все время пути двери.
39	—	6/24	—	—	20,5	17	22	—	19,8	58	64	59	—	60	1,14	2,05	2,24	—	1,50	Нкр. спальный.
	Второй классъ																			
40	Янв. 20	12/50	754	−16	20,2 / 20	21,2	—	—	20,7	70	65	—	—	67,5	2,7	3,88	—	—	2,87	Кр.; Пас. п.
41	2	9/33	741	−13	—	15,4	—	17,8 / 7	16,5	—	60	—	55	62,5	—	3,38	—	3,63	3,60	— — отопл. печами.
42	30	14/54	748	−9	—	15,6	18,2	—	16,8	—	47	58	—	52,8	—	2,31	2,04	—	2,17	Спальный; Почт. п.
43	—	12/40	—	—	—	14,2	12,4	—	13,5	—	74	68	—	71	—	3,6	4,3	—	4,35	Кр.; почт. п.
44	—	8/40	—	—	—	11,2	10	—	10,6	—	68	87	—	77,5	—	2,3	1,7	—	2,35	Нкр.—почт. п.
45	Март. 25	15/81	741	11,11	21	25	22	18,9	21,4	55	57	58	69	59,8	1,24	2,9	2,4	2,67	2,30	Кр.; пас. п.
46	Апр. 7	10/50	748	6,83	—	—	—	17,8	17,4	—	—	—	63	63	—	—	—	1,24	1,44	—; почт. п.
	First — Первый классъ.*																			*) Наблюденія въ первомъ классѣ дѣлались въ вагонахъ общихъ (салонъ) — курящихъ.
47	Янв. 31	13/83	744	−8,6	18	14	17,6	—	16,5	—	61	66	—	63,5	2,17	2,09	3,14	—	2,66	
48	Февр. 2	9/34	750	−3	19	17	18	—	18	65	63	75	—	67,7	2,09	2,97	2,71	—	2,58	
49	—	6/18	—	—	16	16,6	16,9	—	16,5	—	64	64	—	64	1,37	2,19	3,61	—	2,33	
50	Апр. 1	10/100	737	1,54	17	20	16	—	17,6	64	62	62	—	62,6	1,18	1,40	0,91	—	1,19	Всѣ (4) вентиляторы открыты.
51	—	5/44	—	—	18	19,4	16,0	—	17,4	63	66	64	—	64,3	1,45	1,70	0,89	—	1,15	
52	7	5/47	748	6,83	18,4	—	—	—	18,6	60	—	—	—	60	1,07	—	—	—	1,07	

Сокращенія:
Кр. = вагонъ для курящихъ.
Нкр. = вагонъ для некурящихъ.
— = повтореніе цифры или знака стоящихъ выше.

[1]) Цифры, стоящія въ видѣ простой дроби $\left(\frac{00}{00}\right)$, указываютъ на два одновременно—произведенныя наблюденія: верхняя—на уровнѣ головы, а нижняя—на уровнѣ колѣнъ стоящаго человѣка.